

Especies de Syrphidae (Insecta: Diptera) del Parque Universitario de la UCLA, Estado Lara, Venezuela

Species of Syrphidae (Insecta: Diptera) of the UCLA University Park, Lara State, Venezuela

Evelin Antonieta Arcaya Sánchez^{1*}, Ximo Mengual² y Santos Rojo³

¹Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Decanato de Agronomía, Departamento de Ciencias Biológicas, Apartado 3001, Cabudare, Venezuela.

²Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Institute for Animal Biodiversity, Bonn, Alemania.

³Universidad de Alicante, Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, Alicante, España.

*Autor correspondencia (aevelin@ucla.edu.ve)

Recibido: 16/05/2017; Aceptado: 18/10/2017.
10.18004/investig.agrar.2017.diciembre.112-119

RESUMEN

Los Syrphidae constituyen una de las familias del orden Diptera con mayor abundancia y riqueza de especies en diferentes tipos de hábitats. Existen unos 202 géneros y más de 6000 especies descritas, agrupadas en las subfamilias Eristalinae, Microdontinae, Syrphinae y Pipizinae. Las larvas de la mayor parte de las especies de la subfamilia Syrphinae son depredadoras de una amplia gama de hemípteros de cuerpo blando. Las principales presas son los áfidos (Aphididae), escamas (Coccoidea) y aleuródidos (Aleyrodidae). El objetivo del trabajo fue conocer las especies de Syrphidae (Insecta: Diptera) presentes en el Parque Universitario de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) en el Estado Lara, Venezuela. En el campo, los sírfidos adultos fueron capturados con red entomológica y trampa Malaise, con una frecuencia quincenal desde enero de 2013 hasta diciembre de 2015, mientras que la obtención de los estados inmaduros se realizó cortando ramas y hojas que contenían huevos y larvas junto a sus presas (en el caso de las especies con larvas depredadoras). Todos los ejemplares fueron montados, etiquetados y depositados en el Museo de Entomología José Manuel Osorio (MJMO), Decanato de Agronomía de la UCLA. El muestreo dio como resultado la obtención de 458 individuos representantes de la familia Syrphidae agrupados en 10 géneros y 32 especies. Las especies *Ocyptamus* aff. *arx*, *Ocyptamus pumilus* (Austen), *Palpada albifrons* (Wiedemann) y *P. pusio* (Wiedemann) se registran por primera vez para Venezuela. Cabe destacar que se citan también por primera vez para Venezuela los géneros *Lepidomyia* Loew, *Paragodon* Thompson y *Polybiomya* Shannon.

Palabras clave: *Lepidomyia*, *Palpada albifrons*, *Paragodon*, *Polybiomya*, Venezuela.

ABSTRACT

Syrphidae is one of the families of the order Diptera with greatest abundance and richness of species in different types of habitats. There are about 202 genera and more than 6000 described species, grouped in the subfamilies Eristalinae, Microdontinae, Syrphinae and Pipizinae. Adults are often associated with flowers from which they obtain pollen and nectar as a source of energy and food. The larvae of the Syrphidae present a very varied morphology and a great diversity of ways of life. Larvae of most species of the subfamily Syrphinae are predators of a wide range of soft-bodied Hemiptera. The main prey are aphids (Aphididae), scale insects (Coccoidea) and whiteflies (Aleyrodidae). The present research was carried out in order to survey the species of Syrphidae (Insecta: Diptera) present in the University Park of the Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), in the State of Lara, Venezuela. In the field, adult flower flies were collected with an entomological hand-net and with the help of Malaise traps every 15 days from January 2013 until December 2015, while the sampling of the immature stages was done by cutting branches and leaves containing eggs and larvae next to their prey (in the case of species with predatory larvae). Adult individuals were pinned, properly labeled and deposited in the Museum of Entomology José Manuel Osorio (MJMO), Deanery of Agronomy, UCLA. The study resulted in 458 specimens of Syrphidae from ten different genera, representing 32 species. *Ocyptamus* aff. *arx*, *Ocyptamus pumilus* (Austen), *Palpada albifrons* (Wiedemann) and *P. pusio* (Wiedemann) are species reported for the first time for Venezuela. Genera *Lepidomyia* Loew, *Paragodon* Thompson and *Polybiomya* Shannon are documented for Venezuela for the first time.

Key words: *Lepidomyia*, *Palpada albifrons*, *Paragodon*, *Polybiomya*, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Los Syrphidae constituyen una de las familias del orden Diptera con mayor abundancia y riqueza de especies en diferentes tipos de hábitats (Brown 2009), mostrando un amplio rango de estilos de vida y adaptaciones (Rotheray y Gilbert 2011). Existen unos 202 géneros y más de 6000 especies descritas (Thompson et al. 2010, Thompson 2013), agrupadas en las subfamilias Eristalinae, Microdontinae, Syrphinae y Pipizinae (Mengual et al. 2015). Thompson (1999) indicó que la familia Syrphidae está representada en la Región Neotropical por más de 1600 especies agrupadas en 60 géneros. Posteriormente Montoya et al. (2012) mencionan 1800 especies válidas para el Neotrópico, aunque es muy plausible que este número esté subestimado debido a la falta de estudios en amplias zonas de Suramérica (Amorim 2009). Como muestra de esta situación, Thompson et al. (2010) señalaron que sólo en Centroamérica hay más de 260 nuevas especies que esperan ser descritas.

Con excepción de los Microdontinae (Reemer 2014), los adultos de los sírfidos suelen estar siempre cerca de las flores, que son utilizadas como lugares de apareamiento y como fuente de alimentación. De manera general, los azúcares del néctar se utilizan como fuente de energía y el polen como alimento principal y requerimiento para la maduración sexual de los adultos. Por este motivo, los sírfidos son considerados importantes polinizadores en diversos ecosistemas (Szymank et al. 2008, Szymank y Kearns 2009, Inouye et al. 2015) siendo bioindicadores ambientales de los ecosistemas y del cambio climático (Sommaggio 1999, Biesmeijer et al. 2006, Sommaggio y Burgio 2014). Sobre el papel polinizador de los sírfidos, Rader et al. (2011) estudiaron la diferencia entre himenópteros y dípteros en el transporte de polen en campos de cultivo y concluyeron que aunque las abejas poseen carga polínica mayor, los adultos de la familia Syrphidae y Stratiomyidae transportan el polen a mayores distancias, ayudando a una diseminación más amplia.

Las larvas son muy variables en su aspecto morfológico, hábitos y modos de alimentación por lo que se hallan en diversos hábitat, desempeñando importantes actividades beneficiosas como el reciclaje de la materia orgánica y como agentes de control biológico de especies plaga en cultivos (Lardé 1990, Day et al. 2015). Como ejemplo de esta plasticidad trófica, las fases inmaduras de la subfamilia Microdontinae son depredadoras de huevos y larvas de hormigas (Barr 1995, Reemer 2013). Por el contrario, las larvas de Eristalinae pueden ser fungívoras

en cuerpos fructíferos de hongos, depredadoras en colonias de himenópteros sociales o saprófagas en estiércol, materia vegetal en descomposición o cursos de agua. Algunas especies pueden minar hojas y tallos vegetales y otras son depredadoras de diversos artrópodos (Rotheray y Gilbert 1999). Por otra parte, las larvas de Syrphinae son depredadoras de áfidos, escamas, larvas de otros insectos y/o trips (Rojo et al. 2003, López et al. 2012, Pérez-Bañón et al. 2013, Prado et al. 2015, Colmenárez et al. 2016), mientras que unas pocas especies se desarrollan secundariamente como minadoras de plantas (Nishida et al. 2002, Mengual et al. 2008, Weng y Rotheray 2008, Reemer y Rotheray 2009). Las larvas de Pipizinae son depredadoras, como la subfamilia Syrphinae, pero tienen preferencias por áfidos que excretan cera, áfidos que atacan raíces y otros hemípteros formadores de agallas, por ejemplo miembros de las familias Pemphigidae, Psyllidae, Phylloxeridae y Adelgidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) (Rojo et al. 2003, Mengual et al. 2015).

A pesar de su ubiquidad y su importancia en los ecosistemas, las moscas de las flores están poco estudiadas en Venezuela. Según Montoya et al. (2012), sólo 61 especies de sírfidos pertenecientes a 18 géneros distintos se han reportado para este país caribeño. Estas cifras son relativamente bajas cuando se compara la sírfidofauna de Venezuela con la de sus países vecinos, como Colombia (300 especies, 79 géneros), Guyana (71 especies, 30 géneros) o Surinam (121 especies, 53 géneros). Entre ellos, cabe destacar la lista de insectos afidófagos de Venezuela (Cermeli 1983), en la que aparecen cinco especies de Syrphidae. En 1985, Báez (1985) estudió la distribución de las especies del género *Ornidia* en Venezuela, reportando *O. aemula* (Williston 1888), *O. obesa* (Fabricius 1775) y *O. major* (Curran 1930). Díaz et al. (2004) realizaron estudios sobre las presas de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius 1794) y el potencial de esta especie de sírfido como agente de control biológico. Morales y Marinoni (2009) en sus investigaciones sobre la revisión taxonómica del grupo *scutellaris* de *Palpada* Macquart, 1834, reportaron para Venezuela las especies *P. doris* (Curran 1930) recolectada en el estado Aragua, *P. erratica* (Curran 1930) en los estados Amazonas y Carabobo, *P. melanaspis* (Wiedemann 1830) en Carabobo, y *P. scutellaris* (Fabricius 1805) en los estados Amazonas, Guárico, Táchira y Trujillo.

Arcaya et al. (2013) realizaron estudios de campo y de laboratorio para obtener información sobre registros y distribución de las especies de Syrphinae depredadoras en el Estado Lara, Venezuela y los resultados indicaron la

presencia de 12 géneros y 40 especies de Syrphinae. Morales et al. (2014) indicaron las especies de Eristalinae (Diptera: Syrphidae) presentes en estados del Centro-Occidente de Venezuela y registraron ocho géneros y 16 especies. Más recientemente, Arcaya y Mengual (2016) citaron cuatro especies nuevas para Venezuela, una nueva especie del género *Nausigaster* Williston, 1884 y dieron a conocer los primeros datos de la biología larvaria de *Nausigaster flukei* Curran, 1941 y de *Copestylum flaviventre* (Macquart 1846) alimentándose de cladodios de *Opuntia* Mill. y tallos columnares de *Cereus* Mill., respectivamente.

En vista de la importancia como polinizadores y agentes de control biológico de plagas, existe una creciente necesidad de tener un mayor conocimiento acerca de los Syrphidae. El hecho de que las larvas de algunas especies sean minadoras, como *Fazia centropogonis* (Nishida 2003) o barrenadoras de tallos, como *Tiquicia zumbadoi* (Thompson 2000), es necesario el estudio y conocimiento de la biología de este grupo para perfeccionar las políticas de cuarentena y exportación, así como para establecer mejores medidas de manejo y control de los recursos naturales. La presente investigación se realizó con el propósito de conocer las especies de Syrphidae presentes en el Parque Universitario de la UCLA, Estado Lara, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El muestreo se realizó en el Parque Universitario “XXV Aniversario de la UCLA”, ubicado en la cuenca de la Quebrada Tabure, coordenadas 10° 00' 10.85" N y 69° 16' 42.83" O, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA), municipio Palavecino, estado Lara (Guillén 2000). López-Márquez (1995) realizó un estudio de las características físicas y de la flora del Parque Universitario. Los sírfidos adultos fueron recolectados mediante la utilización de redes entomológicas tipo estándar de 30,5 cm de diámetro y con trampas de tipo Malaise, con una frecuencia quincenal desde enero de 2013 hasta diciembre de 2015. Adicionalmente, con relación a la subfamilia Syrphinae se realizaron muestreos de estados inmaduros, sus presas y parte de la planta asociada.

Los sírfidos adultos recolectados con red fueron transferidos a un tubo de vidrio (21 x 70 mm) en el mismo momento de su captura, el cual se tapó con un pedazo de tela diopovelo hasta llegar al laboratorio. El frasco recolector de las trampas Malaise con etanol al 75% se

cambió cada 15 días durante la duración del muestreo. Para la obtención de huevos, larvas y/o pupas se cortaron ramas y/o hojas con larvas de los depredadores junto a sus presas. Estas muestras fueron colocadas en un envase plástico de 0,5 L de capacidad, rotulado con una etiqueta que indicó la fecha de la recolecta, tipo de presa, planta hospedante, lugar y nombre del recolector. Los envases fueron ventilados por medio de una abertura en su tapa, cubierta por tela diopovelo, que permitió un mantenimiento apropiado de ventilación.

Una vez finalizado el muestreo, los tubos de vidrio y los envases plásticos fueron llevados al Laboratorio de Investigación de Entomología de la UCLA, ubicado en Tarabana, estado Lara. En el laboratorio, los tubos de vidrio con los ejemplares adultos obtenidos fueron colocados en un congelador durante 24 horas, mientras los ejemplares de la trampa Malaise se colocaron en la nevera para su posterior montaje y etiquetado. Por otra parte, los envases con las muestras de los estados inmaduros fueron mantenidos en una sala de cría a $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70\pm 10\%$ HR y 12:12 (D:N) h de fotoperiodo. Diariamente, cada uno de los envases con los estados inmaduros fue examinado bajo un estereoscopio de 10x. En el interior de los envases se colocaron suficientes áfidos vivos de la especie *Aphis craccivora* Koch, 1854 hasta completar el desarrollo de la larva del sírfido. Los adultos obtenidos también fueron congelados, montados y etiquetados de acuerdo a los datos del muestreo.

Para la identificación de los sírfidos presentes en el Parque Universitario de la UCLA, los ejemplares de sírfidos estudiados se depositaron en el Museo de Entomología José Manuel Osorio (MJMO). Algunos de estos especímenes fueron identificados por comparación del material presente en la colección y con la ayuda de la clave de Thompson (2006). La nomenclatura utilizada corresponde a la usada por Thompson (1999) y la taxonomía del grupo se corresponde con la de *Systema Dipterorum* (Thompson 2013).

Una vez identificados los sírfidos, aquellos ejemplares capturados con red entomológica y con trampa Malaise fueron etiquetados indicando la especie, el nombre del sitio de recolecta, la altitud y el nombre de los recolectores. Adicionalmente, los sírfidos depredadores criados en el laboratorio incluyeron aparte de los datos anteriores, el nombre científico de la presa y de la planta asociada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 458 ejemplares de sírfidos (Diptera: Syrphidae) fueron registrados en el Parque Universitario “XXV Aniversario de la UCLA”, pertenecientes a 10 géneros y 32 especies (Tabla 1). Estos ejemplares pertenecen a los géneros *Allograpta* Osten Sacken, 1875, *Copestylum* Macquart, 1846, *Lepidomyia* Loew, 1864, *Ocyptamus* Macquart, 1834, *Ornidia* Lepeletier & Serville, 1828, *Palpada* Macquart, 1834, *Paragodon* Thompson, 1969, *Polybiomyia* Shannon, 1925 *Pseudodoros* Becker, 1903 y *Toxomerus* Macquart, 1855. Las especies con mayor número de ejemplares fueron *Allograpta exotica*

(Wiedemann 1830) (258 individuos) y *Pseudodoros clavatus* (Fabricius 1794) (81 individuos); las cuales representan el 56,33% y 17,69% del total de especímenes recolectados, respectivamente.

La mayoría de los ejemplares se capturaron en estado adulto con red entomológica. De hecho, 26 de las 32 especies se obtuvieron con este método de captura. Sin embargo, varias especies fueron capturadas tanto a mano como con trampa Malaise. En el caso de las ocho especies del género *Palpada*, todas fueron capturadas con red entomológica.

Tabla 1. Especies de Syrphidae presentes en el Parque Universitario de la UCLA. * Indica el total de especies y ejemplares estudiados. † Método de captura: RE= Red entomológica; RM= Recolecta manual; TM= Trampa Malaise.

Especies (32)*	Método de captura†	Nº de ejemplares (458)*	Porcentaje del total
<i>Allograpta exotica</i> (Wiedemann, 1830)	RE, RM	258	56,33
<i>Copestylum chalybescens</i> (Wiedemann, 1830)	RE, TM	4	0,87
<i>Copestylum isabellina</i> (Williston, 1887)	RE	1	0,22
<i>Copestylum tamaulipanum</i> (Townsend, 1898)	RE	3	0,66
<i>Copestylum</i> sp.1	TM	1	0,22
<i>Copestylum</i> sp.2	TM	2	0,44
<i>Lepidomyia</i> sp.1	TM	1	0,22
<i>Lepidomyia</i> sp.2	TM	1	0,22
<i>Ocyptamus dimidiatus</i> (Fabricius, 1781)	RE, RM	18	3,93
<i>Ocyptamus funebris</i> Macquart, 1834	RE	4	0,87
<i>Ocyptamus</i> aff. <i>arx</i>	RE	1	0,22
<i>Ocyptamus</i> cf. <i>pumilus</i> (Austen, 1893)	RE	1	0,22
<i>Ocyptamus stenogaster</i> (Williston, 1888)	RE	1	0,22
<i>Ocyptamus</i> sp.1	RE	1	0,22
<i>Ornidia obesa</i> (Fabricius, 1775)	RE	9	1,97
<i>Palpada albifrons</i> (Wiedemann, 1830)	RE	1	0,22
<i>Palpada fasciata</i> (Wiedemann, 1819)	RE	3	0,66
<i>Palpada mexicana</i> (Macquart, 1847)	RE	4	0,87
<i>Palpada pusio</i> (Wiedemann, 1830)	RE	16	3,49
<i>Palpada vinetorum</i> (Fabricius, 1799)	RE	13	2,84
<i>Palpada</i> sp.1	RE	2	0,44
<i>Palpada</i> sp.2	RE	1	0,22
<i>Palpada</i> sp.3	RE	1	0,22
<i>Paragodon</i> cf. <i>paragoides</i> Thompson, 1969	TM	16	3,49
<i>Polybiomyia</i> sp.	TM	1	0,22
<i>Pseudodoros clavatus</i> (Fabricius, 1794)	RE, RM, TM	81	17,69
<i>Toxomerus lacrymosus</i> (Bigot, 1884)	RE	5	1,09
<i>Toxomerus</i> cf. <i>norma</i> (Curran, 1930)	RE	1	0,22
<i>Toxomerus pallipes</i> (Bigot, 1884)	RE	1	0,22
<i>Toxomerus pictus</i> (Macquart, 1842)	RE	3	0,66
<i>Toxomerus</i> sp.1	RE	1	0,22
<i>Toxomerus</i> sp.2	RE	1	0,22

Tabla 2. Interacciones de especies de sírfidos, sus presas y planta asociada presentes en el Parque Universitario de la UCLA.

Especie	Nº de ejemplares	Presa	Planta Asociada
<i>Allograpta exotica</i>	30 (14♀; 16♂)	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.
<i>Ocyptamus dimidiatus</i>	2 (1♀; 1♂)	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Gliricidia sepium</i>
<i>Pseudodoros clavatus</i>	36 (19♀; 17♂)	<i>Aphis craccivora</i>	<i>Acacia tamarindifolia</i> (L.) Willd. <i>Gliricidia sepium</i> <i>Platymiscium diadelphum</i> S.F.Blake
		Aphididae	<i>Tridax procumbens</i> (L.) L.

El muestreo manual de las fases inmaduras (huevos y larvas) y su posterior desarrollo en el laboratorio, dio como resultado la obtención de 68 ejemplares. A continuación se presentan las interacciones existentes entre las especies de sírfidos muestreadas y sus presas así como las plantas asociadas (Tabla 2).

Los resultados obtenidos muestran que de las 32 especies de Syrphidae registradas, 17 especies fueron identificadas a nivel específico y cuatro especies necesitan confirmación adicional del epíteto específico. 11 especies han quedado identificadas a nivel genérico, sin determinar la especie, de estas 11 especies, dos pertenecen al género *Copestylum*, dos al género *Lepidomyia*, una al género *Ocyptamus*, tres al género *Palpada*, una al género *Polybiomyia* y dos al género *Toxomerus*. Es importante señalar la dificultad en la identificación de las especies dado que, en muchos géneros neotropicales de Syrphidae no existen claves para identificar las especies, o las claves existentes son muy parciales permitiendo la identificación de las especies de un determinado grupo o de un área geográfica concreta.

Las especies *Ocyptamus* aff. *arx*, *Ocyptamus pumilus* (Austen 1893), *Palpada albifrons* (Wiedemann 1830) y *Palpada pusio* (Wiedemann 1830) se registran por primera vez para Venezuela. Además, hay que destacar que los géneros *Lepidomyia*, *Paragodon* y *Polybiomyia* se reportan también por primera vez para Venezuela, todos fueron capturados con trampa Malaise. *Paragodon* es un género de la subfamilia Microdontinae y aunque sólo existe una especie descrita (*P. paragoides* Thompson, 1969), nuestros ejemplares muestran ciertas diferencias morfológicas. Por otro lado, *Lepidomyia* y *Polybiomyia* son géneros de la subfamilia Eristalinae, con 14 especies descritas de la región Neotropical para cada género.

A pesar que el Parque Universitario de la UCLA se encuentra ubicado en un entorno urbano, entre las localidades de Lomas de Tabure y Tarabana, municipio

Palavecino, se han reportado cuatro especies nuevas y tres géneros nuevos para Venezuela durante el presente estudio. Además, Montoya et al. (2012) afirman que Venezuela, es considerada un país megadiverso (Mittermeier et al. 1997), sin embargo presenta la menor densidad de especies de sírfidos de toda la Región Neotropical, con tan solo 0,07 especies por 10.000 km². Estas cifras y datos son indicadoras del poco conocimiento de la fauna de Syrphidae en este país, así como la falta de estudios taxonómicos de esta familia de dípteros considerados de alta importancia desde el punto de vista ecológico para diversos ecosistemas naturales.

Los autores de este trabajo tienen la firme convicción que todavía existen muchas especies por descubrir en Suramérica, incluso en grupos carismáticos de invertebrados y fáciles de reconocer en el campo como son las moscas de las flores. Estudios como el aquí presentado pueden ayudar a un mejor conocimiento de la distribución local, regional y mundial de las especies de Syrphidae y al descubrimiento de nuevos y llamativos ciclos biológicos (Fleischmann et al. 2016), que pueden ser de gran ayuda en el manejo de ecosistemas, control biológico de plagas o en los servicios de polinización en agrosistemas e invernaderos.

CONCLUSIONES

Las especies de Syrphidae que se encuentran en el Parque Universitario de la UCLA son una referencia para el estudio de esta familia de Díptera en la Región Neotropical. Asimismo, el presente estudio permitió dar a conocer la riqueza de este grupo con 10 géneros y 32 especies y el registro por primera vez para Venezuela de las especies *Ocyptamus* aff. *arx*, *Ocyptamus pumilus* (Austen), *Palpada albifrons* (Wiedemann) y *P. pusio* (Wiedemann). Cabe destacar que se citan también por primera vez para Venezuela los géneros *Lepidomyia*, *Paragodon* y *Polybiomyia*.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT-UCLA) por el financiamiento del proyecto 006-AG-2013. A los profesores Leonel Sorondo, Tarcisio Capote, Yohan Solano y al Ingeniero Agrónomo Junior Daza por su ayuda en la recolecta de los Syrphidae.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim, D. 2009. Neotropical Diptera diversity: richness, patterns, and perspectives. In Pape, T; Bickel D; Meier, R (eds.). *Diptera Diversity: Status, challenges and tools*. Leiden, Brill Press, p. 71-97.
- Arcaya, E; Mengual, X. 2016. Nuevos registros de especies de Eristalinae (Diptera: Syrphidae) para Venezuela, con larvas asociadas a cactáceas. *Entomotropica* 3(2):14-22.
- Arcaya, E; Mengual, X; Pérez-Bañón, C; Rojo, S. 2013. Registros y distribución de sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae: Syrphinae) en el estado Lara, Venezuela. *Bioagro* 25(2):143-148.
- Báez, M. 1985. Datos sobre la distribución del género *Ornidia* en Venezuela (Diptera: Syrphidae). *Boletín de Entomología Venezolana* 4(9):73-76.
- Barr, B. 1995. Feeding behaviour and mouthpart structure of larvae of *Microdon eggeri* and *Microdon mutabilis* (Diptera, Syrphidae). *Dipterists Digest* 2:31-36.
- Biesmeijer, JC; Roberts, SP; Menno, M; Ohlemueller, R; Edwards, M; Peeters, T; Schaffers, A; Ports, SG; Kleukers, R; Thomas, CD; Settele, J; Kunin, WE. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in northwest Europe, Britain and the Netherlands. *Science* 313:351-354.
- Brown, BV. 2009. Introduction. In Brown, BV; Borkent, A; Cumming, JM; Wood, DM; Woodley, NE; Zumbado, MA.(eds.), *Manual of Central American Diptera*. Ottawa, NRC CNRC Research Press. p. 1-7.
- Cermeli, M. 1983. Lista preliminar de insectos afidófagos de Venezuela. *Agronomía Tropical (Maracay)* 33:535-542.
- Colmenárez, Y; Gibbs, IH; Ciomperlik, M; Vásquez, C. 2016. Biological control agents of cotton pests in Barbados. *Entomotropica* 31(18):146-154.
- Day, RL; Hickman, JM; Sprague, RI; Wratten, SD. 2015. Predatory hoverflies increase oviposition in response to colour stimuli offering no reward: Implications for biological control. *Basic and Applied Ecology* 16:544-552.
- Díaz, F; Arcaya, E; Marcos-García, M. 2004. Nuevos áfidos presa de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) (Diptera: Syrphidae) potencial agente de control biológico. *Boletín de la Asociación Española de Entomología* 28(1-2):245-249.
- Fleischmann, A; Rivadavia, F; Gonella, PM; Pérez-Bañón, C; Mengual, X; Rojo S. 2016. Where Is My Food? Brazilian Flower Fly Steals Prey from Carnivorous Sundews in a Newly Discovered Plant-Animal Interaction. *PLoS ONE* 11(5):e0153900.
- Guillén, M. 2000. Caracterización de la vegetación del Parque Universitario “XXV Aniversario de la UCLA”. Trabajo de Ascenso. Lara, Venezuela. Decanato de Agronomía, Tarabana UCLA. 106 p.
- Inouye, D; Larson, BMH; Ssymank, A; Kevan, PG. 2015. Flies and flowers III: Ecology of foraging and pollination. *Journal of Pollination Ecology* 16(16):115-133.
- Lardé, G. 1990. Growth of *Ornidia obesa* (Diptera: Syrphidae) Larvae on Decomposing Coffee Pulp. *Biological Wastes* 34:73-76.
- López, R; Araya, JE; Sazo, L. 2012. Colectas de Syrphidae (Diptera) en alfalfa en Colina, Región Metropolitana, Chile, y clave de identificación de seis especies de *Allograpta*. *Boletín Sanidad Vegetal Plagas* 38:3-15.
- López-Márquez, J. 1995. Caracterización físico natural del Parque Universitario de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. *Bioagro* 7(3):85-90.
- Mengual, X; Ståhls, G; Rojo, S. 2015. Phylogenetic relationships and taxonomic ranking of pipizine flower flies (Diptera: Syrphidae) with implications for the evolution of aphidophagy. *Cladistics* 31:491-508.
- Mengual, X; Ståhls, G; Rojo, S. 2008. Molecular phylogeny of *Allograpta* (Diptera, Syrphidae) reveals diversity of lineages and non-monophyly of phytophagous taxa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 49:715-727.

- Mittermeier, RA; Goettsch-Mittermeier, C; Robles-Gil, P. 1997. Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo. México, Cemex-Agrupación Sierra Madre.
- Montoya, A; Pérez, S; Wolff, M. 2012. The Diversity of Flower Flies (Diptera: Syrphidae) in Colombia and Their Neotropical Distribution. *Neotropical Entomology* 41:46-56.
- Morales, J; González, R; Arcaya, E. 2014. Especies de Eristalinae (Diptera: Syrphidae) presentes en estados del Centro-Occidente de Venezuela. *Bioagro* 26(1):63-68.
- Morales, M; Marinoni, L. 2009. Cladistic analysis and taxonomic revision of the *scutellaris* group of *Palpada* Macquart (Diptera: Syrphidae). *Invertebrate Systematics* 23:301-347.
- Nishida, K; Rotheray, GE; Thompson, FC. 2002. First non-predaceous syrphinae flower fly (Diptera: Syrphidae): a new leaf-mining *Allograpta* from Costa Rica. *Studia Dipterologica* 9(2):421-436.
- Prado, E; Santa-Cecília, LVC; Reis, PR; Mosca, E. 2015. The Coffee Red Mealybug, *Nipaecoccus coffeae* (Hempel) (Hemiptera: Pseudococcidae), an uncommon mealybug attacking coffee plants in Brazil. *Check List* 11(4):1694-1695.
- Pérez-Bañón, C; Arcaya, E; Mengual, X; Rojo, S. 2013. Preimaginal morphology of the genera *Salpingogaster* Schiner, 1868 and *Eosalpingogaster* Hull, 1949 (Diptera: Syrphidae), with its systematic implications. *Zootaxa* 3599 (4):361-370.
- Rader, R; Edwards, W; Westcott, DA; Cunningham, AS; Howlett, BG. 2011. Pollen transport differs among bees and flies in a human-modified landscape. *Diversity and Distributions* 17:519-529.
- Reemer, M. 2013. Review and phylogenetic evaluation of associations between Microdontinae (Diptera: Syrphidae) and ants (Hymenoptera: Formicidae). *Psyche* 2013:1-9.
- Reemer, M. 2014. A review of Microdontinae (Diptera: Syrphidae) of Surinam, with a key to the Neotropical genera. *Tijdschrift voor entomologie* 157:27-57.
- Reemer, M; Rotheray, GE. 2009. Pollen feeding larvae in the presumed predatory syrphine genus *Toxomerus* Macquart (Diptera, Syrphidae). *Journal of Natural History* 43(15):939-949.
- Rojo, S; Gilbert, F; Marcos-García, MA; Nieto, JM; Mier, MP. 2003. A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey. Alicante, CIBIO Ed. 319 p.
- Rotheray, GE; Gilbert, F. 1999. Phylogeny of Palaearctic Syrphidae (Diptera): evidence from larval stages. *Zoological Journal of the Linnean Society* 127:1-112.
- Rotheray, GE; Gilbert, F. 2011. *The Natural History of Hoverflies*. Cardigan, UK, Forrest Text. 333 p.
- Sommaggio, D; Burgio, G. 2014. The use of Syrphidae as functional bioindicator to compare vineyards with different managements. *Bulletin of Insectology* 67(1):147-156.
- Sommaggio, D. 1999. Syrphidae: can they be used as environmental bioindicators?. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74:343-356.
- Ssymank, A; Kearns, C. 2009. Flies - Pollinators on two wings. In Ssymank, A; Hamm, A; Vischer-Leopold, M (eds). *Caring for Pollinators - Safeguarding agrobiodiversity and wild plant diversity*. Bonn, Bundesamt für Naturschutz, p. 39-52.
- Ssymank, A; Kearns, C; Pape T; Thompson, FC. 2008. Pollinating flies (Diptera): a major contribution to plant diversity and agricultural production. *Biodiversity* 9:86-89.
- Thompson, FC. 1999. A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical Region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms used. *Contributions on Entomology, International* 3:321-378.
- Thompson, FC. 2006. *Primer taller de identificación de Syrphidae del Neotrópico*. Colombia, Cali, Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. 860 p.
- Thompson, FC. 2013. Family Syrphidae. In Thompson, FC; Pape, T (eds.). *Systema Dipterorum*, Version 1.5. Consultado 20 feb 2017. Disponible en <http://www.diptera.org>

- Thompson, FC; Rotheray GE; Zumbado, MA. 2010. Syrphidae (flower flies). In Brown BV; Borkent A; Cumming JM; Wood DM; Woodley NE; Zumbado MA (eds.). Manual of Central American Diptera. Ottawa, NRC Research Press. v. 2 p. 763-792.
- Weng, JL; Rotheray, GE. 2008. Another non-predaceous syrphine flower fly (Diptera: Syrphidae): pollen feeding in the larva of *Allograpta micrura*. *Studia Dipterologica* 15(1):245-258